



21世纪高等医药院校基础医学实验教学系列规划教材

组织学与胚胎学 实验教学指导

**ZUZHIXUE YU PEITAI XUE
SHIYAN JIAOXUE ZHIDAO**

● 主编 沈新生 马太芳



第四军医大学出版社



实验指导

Abstract

■ ■ ■ ■ ■

21 世纪高等医药院校基础医学实验教学系列规划教材
(供临床、预防、护理、中医、口腔、检验、影像等专业使用)

组织学与胚胎学实验教学指导

主 编 沈新生 马太芳

主 审 王燕蓉

副主编 赵承军 周文献

编 者 (以汉语拼音为序)

蔡玉芳 崔 岫 黑常春 孔 斌

李 钊 马太芳 沈新生 王燕蓉

吴 凯 熊建团 赵承军 郑小敏

第四军医大学出版社·西安

图书在版编目(CIP)数据

组织学与胚胎学实验教学指导/沈新生,马太芳主编. —西安:第四军医大学出版社,2009.7

21 世纪高等医药院校基础医学实验教学系列规划教材

ISBN 978 - 7 - 81086 - 654 - 5

I. 组… II. ①沈… ②马… III. 人体组织学 - 实验 - 医学院校 - 教学参考资料; 人体胚胎学 - 实验 - 医学院校 - 教学参考资料 IV. R32 - 33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 119472 号

组织学与胚胎学实验教学指导

主 编 沈新生, 马太芳
责任编辑 王 坤
出版发行 第四军医大学出版社
地 址 西安市长乐西路 17 号(邮编:710032)
电 话 029 - 84776765
传 真 029 - 84776764
网 址 <http://press.fmmu.sn.cn>
印 刷 人民日报社西安印务中心
版 次 2009 年 7 月第 1 版 2009 年 7 月第 1 次印刷
开 本 787 × 1092 1/16
印 张 11.25 彩插 4 页
字 数 280 千字
书 号 ISBN 978 - 7 - 81086 - 654 - 5/R · 549
定 价 22.00 元

(版权所有 盗版必究)

序

医学是一门实践性很强的学科，实验教学是医学教育中的重要环节，是培养学生分析问题、解决问题能力的重要手段，也是培养学生创新思维和综合素质的重要途径。高等医学教育存在着自身的特殊性，涉及的课程和学科门类多，实践教学比重大，加之教学内容更新快，使得教材必须不断根据人才培养目标进行改进。《21 世纪高等医药院校基础医学实验教学系列规划教材》是由宁夏医科大学国家级实验教学示范中心与山西医科大学共同编写的基础医学实验指导丛书。本套教材是以教育部倡导的以科学发展观统领医学教育全局，培养符合现代医学模式和适应我国卫生服务发展要求的人才为指导思想，以加强学生终身学习能力和创新能力培养为目标进行编写的。全套教材由《细胞生物学实验教学指导》《医用化学实验教学指导》《组织学与胚胎学实验教学指导》《生物化学实验教学指导》《病理学实验教学指导》《生理学实验教学指导》《医学微生物学实验教学指导》《医学免疫学实验教学指导》和《人体寄生虫学实验教学指导》等九本实验教材组成。在保留了经典和验证性实验的基础上，本套教材加大了现代医学研究新技术和新方法的比重，如质粒 DNA 的提取和酶切鉴定、PCR 技术等。同时，本套教材还编入了综合性实验和设计性实验，旨在培养学生的创新精神和综合分析问题、解决问题的能力。该书解决了目前五年制医学院校实验改革新内容不断涌现但针对性强的指导图书较少的矛盾。本套书的主编都是各专业的专家，他们长年的经验积累和开创性的研究工作成就了本套书的专业水准。

本套教材是根据国家规划教材的内容、按照五年制医学院校实用性人才培养要求编写的。其内容注重培养学生的基本实验技能和理论联系实际科学作风，是学生在实验课学习过程中必不可少的配套教材。

由于医学教育的特殊性，学生课外的预习和复习构成了高等医学教育的主要组成部分。因此，本套教材的大部分主编将自测题和参考答案纳入本实验指导当中，以便于学习者在自学的同时进行自我评判。

本套教材适合于五年制高等医学院校的临床医学、预防、护理、中医、麻醉、影像、口腔、检验、药学等专业的本科教学。在教材编写的过程中，第四军医大学出版社的领导和专家给予了热情的指导，在此表示衷心的感谢。

由于我们水平有限，不足或错误之处还望各位同仁及时批评指正。

王燕蓉

2009年6月

前言

组织学与胚胎学是一门重要的形态学医学基础课程，是学习和观察人体的微细结构及其功能关系的学科。实习课的目的是通过对组织切片的观察，准确辨认各种组织和器官的形态结构，验证和巩固理论知识，并加深对理论的理解；同时也培养同学们理论联系实际，观察分析辨认各种组织和器官的能力。《组织学与胚胎学实验教学指导》根据全国高等医学本科院校规划教材《组织学与胚胎学》和教学大纲进行编写，全书共计 27 个实验，主要内容包括实验课的目的要求、切片标本观察、示教切片与电镜照片观察、创新实验、教学影片与模型的观看、课堂实验报告及思考题等。实习指导的后面还附有重要器官的彩色照片图，方便学生对照观察。

本实习指导注重培养学生动手能力，以严肃的态度、严密的方法和严谨的科学作风从事实验过程，使用显微镜对正常组织结构进行观察，训练学生比较、归纳、综合及表达能力和操作技能，逐步培养基本实践能力，从而使学生掌握本学科的基本知识、基本理论和基本技能，达到培养学生独立学习、独立思考和独立工作的目的。

本实习指导引用的照片未注明染色方法的组织学标本，均为 HE 染色。彩图中未注明来源的，均引自宁夏医科大学组织学与胚胎学教研室编著的《组织学与胚胎学电子图谱》。此外，结合所学内容，每一章节均附有思考题和参考答案。本实习指导按照医学本科组织学与胚胎学教学大纲要求安排内容，具有内容精炼、重点突出、附图精细和实用性强的特点，适用于医学本、专科各专业不同类型的学生使用。

本实习指导在编写过程中参考并引用了知名专家、学者的教材、照片和资料等，在此表示诚挚的谢意。特别是西安交通大学宋天宝、邱曙东教授，中国医科大学石玉秀教授，北京大学医学部唐军民教授，重庆医科大学汪维伟教授，大连医科大学邵淑娟、郝立宏教授无私支持；宁夏医科大学王燕蓉教授对

本书做了指导和终审工作，第四军医大学出版社的领导、专家对本书编写给予热情指导和鼎力支持。谨向所有关心和支持本实验教学指导编写、出版工作的领导、专家、兄弟院校的同行们及编辑老师们表示衷心的感谢！

本实习指导由宁夏医科大学基础医学院及山西医科大学汾阳学院组织学与胚胎学教研室的老师们编写。由于编者水平有限、经验不足，加之编写时间仓促，纰漏之处在所难免，敬请广大教师 and 同学在使用过程中给予批评指正，以便将来再版修订时日臻完善。

主编

2009年6月

目 录

实习一 绪论	1
实习二 上皮组织	5
实习三 固有结缔组织	12
实习四 软骨和骨	19
实习五 血液	25
实习六 肌组织	30
实习七 神经组织	36
实习八 神经系统	41
实习九 循环系统	47
实习十 免疫系统	53
实习十一 皮肤及附属器	63
实习十二 内分泌系统	69
实习十三 消化管	77
实习十四 消化腺	85
实习十五 呼吸系统	91
实习十六 泌尿系统	97
实习十七 男性生殖系统	104
实习十八 女性生殖系统	109
实习十九 眼和耳	115
实习二十 人体胚胎发育总论	125
实习二十一 颜面、颈、四肢的发生	133
实习二十二 消化系统和呼吸系统的发生	136
实习二十三 泌尿系统和生殖系统的发生	140
实习二十四 心血管系统的发生	144
实习二十五 神经系统的发生	150
实习二十六 眼与耳的发生	152
实习二十七 创新及综合性实验	153

实习一 绪论

组织胚胎学是一门重要的形态学医学基础课程,是学习和观察人体的微细结构及其与功能关系的学科。实习课的目的则是通过对组织切片的观察,准确辨认各种组织和器官的形态结构,验证和巩固理论知识,并加深对理论的理解。同时也是培养同学们理论联系实际、观察分析辨认各种组织和器官的能力。

一、目的要求

1. 了解组织学实习目的、内容和实习规则。
2. 通过复习显微镜的构造和使用规则,进一步正确掌握显微镜的使用。
3. 参观组织切片的制作过程,了解一般石蜡切片制作及苏木素-伊红(HE)染色法的过程。

二、实习内容

(一) 显微镜的构造及使用规则

1. 显微镜的构造 见图 1-1。

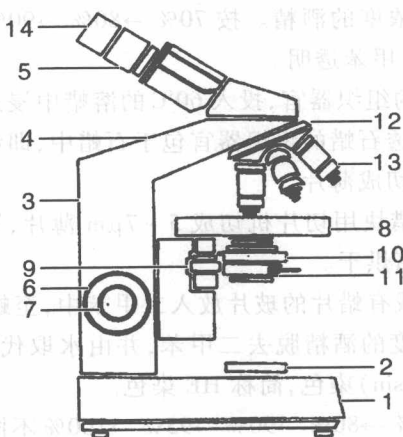


图 1-1 光学显微镜的构造 - 光板

1 镜座;2 电光源;3 镜柱;4 镜臂;5 镜筒;6 粗调节器;7 微调节器;8 载物台;9 标本移动器;10 聚光器;11 光栏;12 物镜转换器;13 物镜;14 目镜

2. 显微镜的使用规则

- (1) 拿显微镜时,必须右手握住镜臂,左手托住镜座,避免显微镜组件脱落。
- (2) 使用前的检查和准备,用前必须检查零件有无缺损,粗细螺旋是否松紧适宜,镜头有

无污物,推进器是否灵活,发现问题及时报告,以免影响学习。

(3)对光:将显微镜放置于座位左侧,打开光圈,上升聚光器,转动物镜转换器使低倍(4×)接物镜正对下方。从侧方目视,调粗螺旋,上升载物台使其与物镜相距约0.5cm,然后移双眼到接目镜,旋转反光镜,使外来光线反射入聚光器,达整个视野明亮均匀,平行光源(如日光)用平面镜,点状光源(如电灯光)用凹面镜能将散开的光线聚焦,可增强亮度;自带光源的双目镜打开电源即可。

(4)放置标本低倍镜观察:认出切片正反面,将正面(有盖玻片的一面)朝上放于载物台上用片夹固定好,使用推进器使有组织的部分对准接物镜中心。双眼回到接目镜,调粗螺旋使载物台下降,动作缓慢,仔细观察直至视野中出现清晰物像为止。利用推进器前后左右推动标本以全面观察组织器官的一般结构。

(5)转换高倍镜(或油镜):对某个需详细观察其结构的部分,移至视野中心,在低倍镜下找到并调清晰后,直接转换为高倍镜头,调节细螺旋至物像清晰(禁用粗螺旋)。需用油镜观察时,必须在低、高倍镜调清楚后,将高倍物镜转离,加一滴镜油于玻片上,再将油镜头转正,仔细调细螺旋至物像清晰即可。

(6)用完后处理:转动转换器至低倍(4×)接物镜,取走切片(用油镜后,必须用二甲苯擦净镜头及切片),归还原处。

(二) 组织切片的制作

为了在显微镜下能够看到组织的微细结构,必须把组织切成很薄的薄片染色,为此须将组织器官进行以下处理。

1. 取材、固定 将新鲜动物或尸体的组织器官切下一小块,通常置于10%福尔马林液中固定,以保持原来的结构,一般固定24~40h。

2. 脱水、透明 用不同浓度的酒精。按70%→80%→90%→95%→100%的顺序脱出组织器官中的水分,然后用二甲苯透明。

3. 浸蜡、包埋 透明后的组织器官,投入60℃的溶蜡中浸透,使石蜡完全地透入组织器官内部。然后用包埋器将浸透石蜡的组织器官包于石蜡中,即组织内、外全部由石蜡充满和包裹,使组织器官变硬,利于切成薄片。

4. 切片、粘片 将上述蜡块用切片机切成5~7μm薄片,置温水展开,贴于涂有蛋白甘油的载玻片上,放入37℃温箱烘干。

5. 脱蜡、染色 将上述载有蜡片的玻片放入二甲苯中,至蜡全部溶解后经100%→95%→90%→80%→70%不同浓度的酒精脱去二甲苯,并由水取代酒精,再染色,最常用的是苏木精(hematoxylin)和伊红(eosin)染色,简称HE染色。

6. 脱水、封固 又经70%→80%→90%→95%→100%不同浓度的酒精,脱去染色过程中的水分,再经二甲苯透明,加上树胶,盖上盖玻片,宜于长期保存和观察。

将染色后的切片标本,置于显微镜下,观察是否符合染色标准。

(三) 染色结果

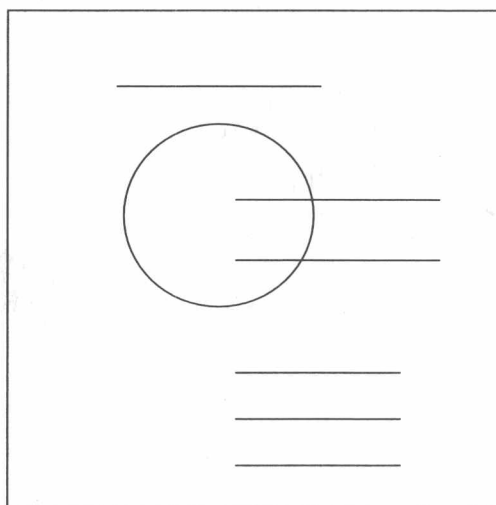
几种主要染色法的染色特点见表1-1。

表 1-1 几种主要染色法的染色特点

名 称	染 料	用 途 和 结 果
HE (苏木精-伊红)	苏木精(碱性) 伊红(酸性)	最普通。染色:胞核呈紫蓝色,胞质呈粉红色,结缔组织中胶原、弹性纤维呈粉红色
PAS (过碘酸希夫氏反应)	过碘酸,无色复红	显示多糖类,如染糖原、黏多糖、黏蛋白、糖蛋白、呈红色或紫红色
间皮内皮镀银法	硝酸银	显示单层扁平上皮的界限,呈棕黑色
瑞特氏	瑞氏染料	末梢血片,骨髓片最常用的染法
Foot 氏	硝酸银	显示网状纤维,呈黑色
Mallory	酸性复红、橘黄 G、 苯胺蓝	显示核呈红色,胞质因性质不同染色成红色、蓝色、橘黄色;胶原纤维呈蓝色
COX 氏	升汞、重铬酸钾	显示神经元,神经胶质细胞的胞体、突起呈黑色

(四) 实验报告

每次实习课均要写实习报告,报告形式如图所示:



附:组织学学习方法

本实习报告共分四个部分:组织学切片标本的一般制作方法,组织学总论,组织学各论及胚胎学,每个章节包括练习题。现在简单地介绍一些组织学学习方法,供同学们学习时参考。

1. 组织学总论实验部分:此部分是组织学实验中的重要部分,因为只有了解了基本组织的结构以后,才可能更好地观察组织学各论中所描述的各器官结构。

(1) 基本组织一般没有单独的切片,往往是在器官切片中进行观察。因此,必须首先了解基本组织的分布情况,在显微镜低倍镜下找出基本组织的所在位置,然后再换高倍镜详细观察其结构。

(2) 同学们已经学习了生物学,一般已有鉴别细胞结构的能力,但在初学组织学时必须重新提一下,在观察切片过程中,不要误将细胞核当作了整个细胞,不要把核仁当细胞核。

(3) 我们观察的切片仅是组织或器官的一部分,而且切片可以通过不同的方向(如纵切、横切、斜切)切成,所以应通过各个切面观察后建立起各种结构的立体概念。

(4) 进行实验时,详细参照实习指导,结合挂图和教科书插图逐步观察切片。在实习基本组织时,必须注意各个组织的基本特征,每学完一种组织进行归纳分析。

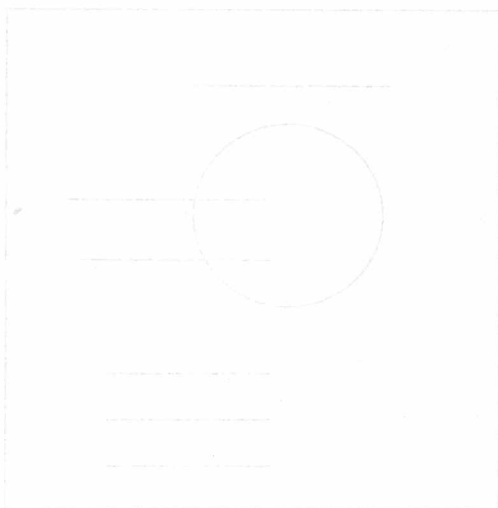
2. 组织学各论实验部分

(1) 在学习基本组织的基础上观察器官切片,各论主要是观察四种基本组织在各个器官中的分布情况,以及每个器官独特的组织构筑,故观察时必须牢记先用低倍镜看清楚整个切片的轮廓,然后换高倍镜仔细观察各部分的结构。

(2) 器官的构造一般分中空性的(如血管、消化管等)及实质性的(如淋巴结、肝等)。观察中空性的器官时,可由管腔开始由内向外逐层观察。在观察实质性器官时,则应从器官最表面向内里观察。

(3) 在每个系统实习结束时,试比较各器官的结构特征以及与功能的关系,试比较各器官的异同点,并从各器官的结构上进一步归纳每个系统在结构上的一般规律性,这样对今后鉴别各种切片将会有一定的帮助。

(沈新生)



去衣区学学照照: 柳

观察各组织,并参照实验指导,结合挂图和教科书插图逐步观察切片。在实习基本组织时,必须注意各个组织的基本特征,每学完一种组织进行归纳分析。

(1) 在学习基本组织的基础上观察器官切片,各论主要是观察四种基本组织在各个器官中的分布情况,以及每个器官独特的组织构筑,故观察时必须牢记先用低倍镜看清楚整个切片的轮廓,然后换高倍镜仔细观察各部分的结构。

(2) 器官的构造一般分中空性的(如血管、消化管等)及实质性的(如淋巴结、肝等)。观察中空性的器官时,可由管腔开始由内向外逐层观察。在观察实质性器官时,则应从器官最表面向内里观察。

(3) 在每个系统实习结束时,试比较各器官的结构特征以及与功能的关系,试比较各器官的异同点,并从各器官的结构上进一步归纳每个系统在结构上的一般规律性,这样对今后鉴别各种切片将会有一定的帮助。

实习二 上皮组织

上皮组织由密集的细胞和很少的细胞外基质组成,分为覆盖于体表和衬贴在有腔器官腔面的被覆上皮和以分泌功能为主的腺上皮。被覆上皮在体内广泛分布,具有保护、吸收、分泌和排泄等功能。

一、目的要求

1. 掌握上皮组织的结构特点、常见被覆上皮的形态特点及分布。
2. 掌握上皮组织特殊结构的超微结构特征。

二、实习内容

(一) 光镜观察标本

1. 单层扁平上皮

- (1) 取材:蛙肠系膜铺片。
- (2) 染色:镀银法。
- (3) 肉眼观察:铺片厚薄不一,染成棕褐色。
- (4) 低倍镜观:示单层扁平上皮的表面观。可见切片中有许多黑褐色细线条纹,此即细胞界限。
- (5) 高倍镜观:细胞呈不规则的多边形,互相毗连,胞核不清楚(彩图1)。(思考:铺片上细胞核显示何种形态?)

2. 单层立方上皮

- (1) 取材:狗甲状腺。
- (2) 染色:HE。
- (3) 肉眼观察:部分甲状腺的切片,染成粉红色。
- (4) 低倍镜观:可见许多大小不等的囊泡即甲状腺滤泡。滤泡腔中充满着粉红色的胶状物,均匀一片,滤泡壁由单层立方上皮构成。

(5) 高倍镜观:滤泡壁的上皮细胞紧密排列成单层,胞体呈立方形。胞质粉红色,胞核圆形,紫蓝色,位中央(图2-1)。(思考:

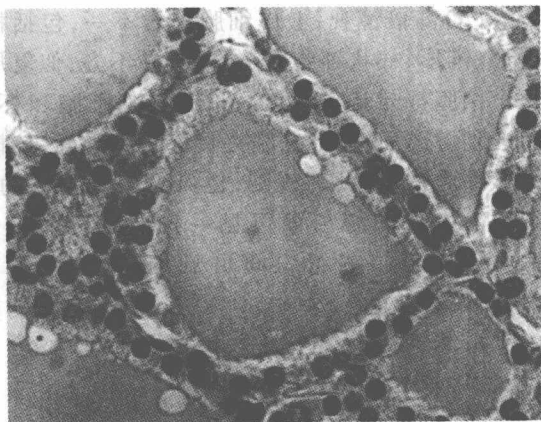


图2-1 狗甲状腺单层立方上皮(高倍)

为什么会在一个细胞内可见位于不同聚焦平面上的两个细胞核?)

3. 单层柱状上皮

(1)取材:狗小肠。

(2)染色:HE。

(3)肉眼观察:为小肠横断面,腔面染成紫蓝色,为小肠黏膜,其余红色部分为肌层。

(4)低倍镜观:小肠腔面有许多指状突起为小肠绒毛,绒毛断面不一,有的是与肠壁脱离的横切面、斜切面,绒毛表面即是小肠的单层柱状上皮。请选择完整的纵切面观察。

(5)高倍镜观(图2-2):

①柱状细胞:绒毛表面为柱状上皮,细胞界限不清。胞核椭圆形,偏于基部,核长轴与胞体长轴平行。胞质粉红色,游离面一条深染的窄带,即纹状缘。(思考:电镜下是什么结构?)

②杯状细胞:散在于柱状细胞之间。其顶部的胞质充满黏原颗粒而呈圆形,由于制片时黏原颗粒被溶解,因而染成空泡状。底部较细窄,可见呈三角形或不规则形细胞核。

此外,常在上皮细胞之间见到少量小而圆的细胞,胞质甚少,核圆形而色深,这是侵入上皮的淋巴细胞。此处基膜薄,不明显。

请同学们总结该上皮的镜下形态特征。

4. 假复层柱状纤毛上皮

(1)取材:狗气管。

(2)染色:HE。

(3)肉眼观察:为半环形标本,内表面紫蓝色线状结构为黏膜。

(4)低倍镜观:管腔内表面为上皮,是一层紧密排列的细胞。核显示多层,有的近游离面,有的近基底面,排列不整齐。

(5)高倍镜观:上皮细胞高矮不一,包括柱状、梭形、锥形、杯状细胞,核位置参差不齐,似复层,但每个细胞都与基膜相连。只有柱状细胞和杯状细胞达到游离面;梭形细胞夹在柱状细胞间,核梭形;锥形细胞贴近基膜,核圆;也可见侵入上皮的淋巴细胞。上皮的游离面可见一排纤细而整齐的纤毛。上皮与结缔组织间可见均质、红色的基膜(图2-3)。

5. 未角化的复层扁平上皮

(1)取材:人食管。

(2)染色:HE。

(3)肉眼观察:食管横切片,腔面不平整,深紫蓝色线条为黏膜上皮。

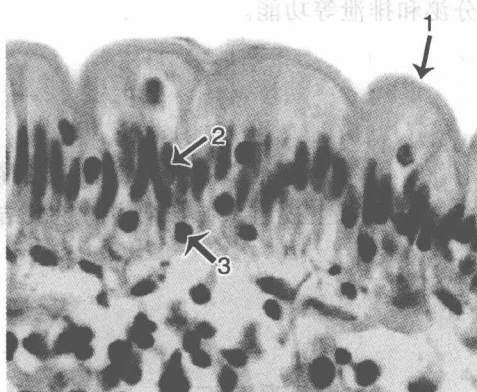


图2-2 人小肠单层柱状上皮(高倍)

1 纹状缘;2 柱状细胞;3 浸润的淋巴细胞

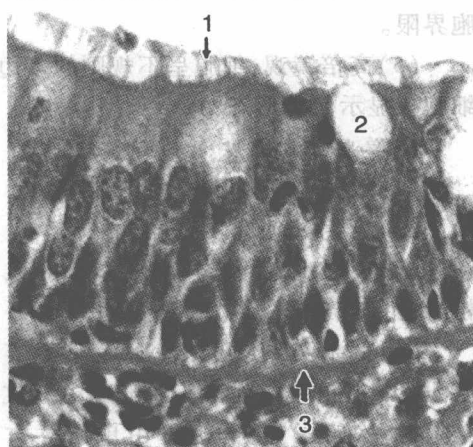


图2-3 狗气管假复层纤毛柱状上皮(高倍)

1 纤毛;2 杯状细胞;3 基底膜

(4)低倍镜观:上皮细胞多层,排列紧密。上皮与结缔组织交界处,呈波浪状。

(5)高倍镜观:浅层为数层扁平细胞,核扁而色深;中层为数层多角形细胞,核圆形,位中央;基底层是一层紧贴基膜的矮柱状或立方形细胞,核椭圆,胞质染色较深。此处基膜不明显(图2-4)。

6. 变移上皮

(1)取材:人膀胱。

(2)染色:HE。

(3)肉眼观察:一部分膀胱壁的切片,左侧薄的部分为扩张状态的膀胱(由于制片时牵拉所致),右侧厚的部分为收缩状态的膀胱,凹面紫蓝色线条为变移上皮。

(4)低倍镜观:可见收缩状态的变移上皮细胞层次多。扩张状态的变移上皮细胞的层次少。

(5)高倍镜观:收缩状态的变移上皮细胞层次多。浅层细胞甚大,立方形或倒梨状,游离面凸圆,此处胞质特别浓缩,染成暗红色一壳层,核圆,有时可见两个核。中层细胞约2~3层,为多边形,核圆形或卵圆形。基层细胞矮柱状或立方形,较小,排列甚密,核圆或椭圆形。扩张状态的变移上皮细胞层次明显减少,浅层细胞扁平,上皮基底面紧接结缔组织,基膜不明显(图2-5)。(请总结出该上皮与覆层扁平上皮之间的镜下结构区别。)

请同学们总结在组织切片的哪些部位可观察到上皮组织,被覆上皮组织的什么特点使大家可在低倍镜下加以辨认。

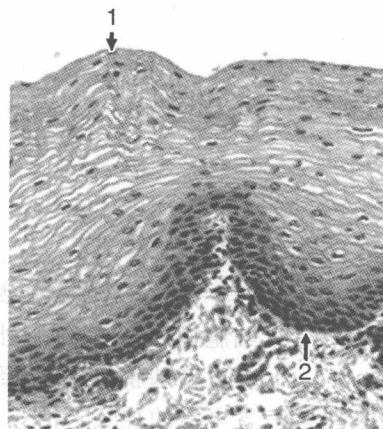


图2-4 未角化复层扁平上皮(高倍)

1 表层细胞;2 基底层细胞

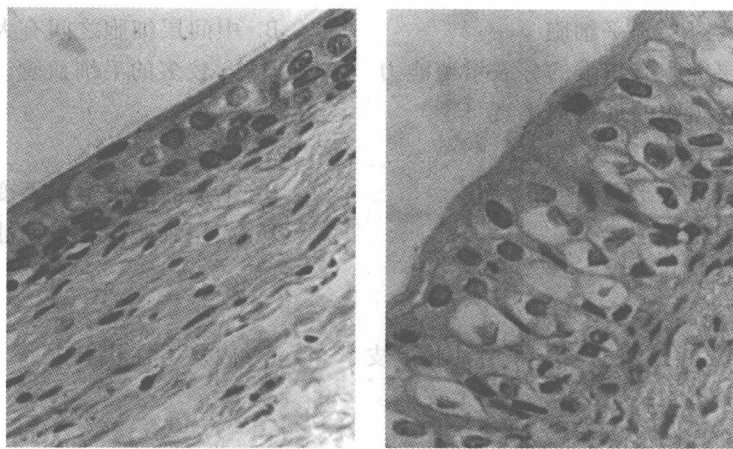


图2-5 膀胱变移上皮。(左)膀胱充盈状态;(右)膀胱空虚状态

(二) 示教

下颌下腺,示混合性腺泡和部分导管。

上皮组织练习题

一、选择题

(一) A 型题

- 下列哪一点不是被覆上皮的结构特点?
 - 细胞排列紧密,细胞外基质很少
 - 细胞呈现明显的极性
 - 上皮藉基膜与深部结缔组织相连
 - 含丰富的毛细血管
 - 含丰富的神经末梢
- 单层扁平上皮不见于
 - 心脏腔面
 - 心包膜表面
 - 胃壁内表面
 - 胃壁外表面
 - 肺泡壁
- 纤毛可见于
 - 小肠上皮
 - 气管上皮
 - 变移上皮
 - 口腔上皮
 - 血管内皮
- 关于假复层纤毛柱状上皮的描述哪项不正确?
 - 细胞形状、高矮不一,细胞核位置高低不等
 - 细胞都附着于基膜上
 - 细胞表面都有纤毛
 - 有杯状细胞
 - 主要分布于呼吸道腔面
- 复层扁平上皮的特点是
 - 浅层为一层扁平细胞
 - 中间层细胞之间有大量缝隙连接
 - 基底层细胞有较强的分裂增殖能力
 - 含较多的毛细血管
 - 与结缔组织的连接面平直
- 膀胱腔面上皮的特点为
 - 细胞层数和形状可发生变化
 - 上皮的厚度恒定不变
 - 浅层细胞为柱状
 - 表层细胞角化以防止尿液侵蚀
 - 基底面凹凸不平
- 人体内最耐摩擦的上皮组织是
 - 单层立方上皮
 - 单层柱状上皮
 - 假复层柱状上皮
 - 复层扁平上皮
 - 变移上皮
- 质膜内褶处细胞质内常含有
 - 粗面内质网
 - 滑面内质网
 - 溶酶体
 - 高尔基复合体
 - 线粒体
- 毛细血管内皮的基膜的组成是
 - 透明板
 - 内皮的基膜只有基板
 - 透明板、基板和网板
 - 基板和网板
 - 网板
- 微绒毛中央的纵行微丝向下连于
 - 细胞核
 - 线粒体
 - 中心体